

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)(19) Organisation Mondiale de la Propriété
Intellectuelle
Bureau international(43) Date de la publication internationale
22 janvier 2004 (22.01.2004)

PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2004/007886 A1(51) Classification internationale des brevets⁷ : E06B 3/66F-60200 Compiègne (FR). REHFELD, Marc [FR/FR]; 6,
avenue du Général de Gaulle, F-95460 Ezanville (FR).

(21) Numéro de la demande internationale :

PCT/FR2003/002138

(74) Mandataire : AUPETIT, Muriel; Saint-Gobain
Recherche, 39, quai Lucien Lefranc, F-93300 Aubervil-
liers (FR).

(22) Date de dépôt international : 9 juillet 2003 (09.07.2003)

(25) Langue de dépôt : français

(81) États désignés (national) : AH, AG, AI, AM, AT, AU, AZ,
BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ,
DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,
HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK,
LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX,
MZ, NO, NZ, OM, PI, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SK,
SI, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU,
ZA, ZM, ZW.

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
02/08937 15 juillet 2002 (15.07.2002) FR(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) : SAINT-
GOBAIN GLASS FRANCE [FR/FR]; "Les Miroirs", 18,
avenue d'Alsace, F-92400 Courbevoie (FR).

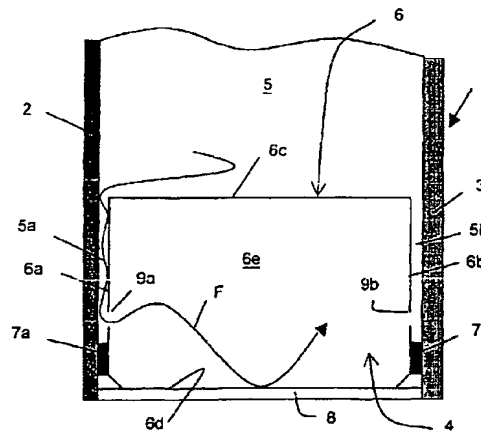
(72) Inventeurs; et

(84) États désignés (régional) : brevet ARIPO (GI, GM, KE,
LS, MW, MZ, SD, SI, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), brevet
eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), brevet
européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI,(75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement) : MOT-
TELET, Béatrice [FR/FR]; 14, boulevard Gambetta,

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: SOUND-INSULATING GLAZING WITH THERMOVISCOUS LOSSES

(54) Titre : VITRAGE ISOLANT ACOUSTIQUE A EFFET DE PERTES THERMO-VISQUEUSES



(57) Abstract: The invention relates to sound-insulating glazing comprising at least two sheets of substrate (2, 3) which are assembled at the periphery thereof using a device (4) forming a sealed joint and a spacer frame which, together with the two sheets of substrate (2, 3), forms a flat gas-filled cavity (5). The invention is characterised in that at least one micro-cavity (5a, 5b) is formed on at least one part of the edge of the aforementioned gas-filled cavity (5), thereby forming an area of thermoviscous losses from the cavity (5) along at least one of the inner walls of the two sheets of substrate (2, 3) defining said cavity (5). The dimensions of the micro-cavity (5a, 5b) are selected so as to encourage the propagation of part of the acoustic waves from the cavity (5) towards the micro-cavity, thus producing thermoviscous losses and reducing the acoustic energy of said cavity. In addition, means (5c) are provided in order to contain the acoustic waves leaving said micro-cavity (5a, 5b).

[Suite sur la page suivante]

WO 2004/007886 A1

En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.

- avec rapport de recherche internationale
- avant l'expiration du délai prévu pour la modification des revendications, sera republiée si des modifications sont reçues

(57) **Abrégé :** Vitrage isolant acoustique comportant au moins deux feuilles de substrat (2, 3), assemblées à leur périphérie à l'aide d'un dispositif (4) formant joint étanche et cadre intercalaire, qui définit avec les deux feuilles de substrat (2, 3), une cavité plate (5) remplie d'un gaz, caractérisé par le fait que, sur au moins une partie de la périphérie de ladite cavité (5), est formée au moins une micro-cavité (5a, 5b), constituant une zone de pertes thermo-visqueuses à partir de ladite cavité (5) le long d'au moins l'un des parois internes des deux feuilles de substrat (2, 3) délimitant ladite cavité (5), les dimensions d'une micro-cavité (5a, 5b) étant choisies pour favoriser la propagation d'une partie des ondes acoustiques de la cavité (5) vers la micro-cavité, engendrant des pertes thermo-visqueuses et diminuant ainsi l'énergie acoustique de ladite cavité; des moyens (6e) étant prévus pour contenir les ondes acoustiques s'échappant de ladite micro-cavité (5a, 5b).

VITRAGE ISOLANT ACOUSTIQUE A EFFET DE PERTES THERMO-VISQUEUSES.

La présente invention concerne un vitrage à
5 performances d'isolation acoustique améliorée.

On utilise couramment dans le bâtiment des
vitrages isolants pour améliorer l'isolation thermique des
locaux. Les vitrages en question comprennent deux feuilles
de verre généralement d'épaisseur différente, associées au
10 moyen d'un cadre intercalaire qui les maintient à une
certaine distance l'une de l'autre en emprisonnant entre
elles une lame d'un gaz, tel que l'air.

Différents moyens ont été proposés jusqu'ici pour
améliorer les performances acoustiques des vitrages
15 isolants, comme cela a été rapporté dans la demande
internationale PCT WO 00/75473. Ces moyens peuvent
notamment consister en un guide d'onde qui est disposé à la
périphérie du vitrage et qui communique avec la lame d'air
par plusieurs orifices dont la forme, la section et la
20 position sont déterminées de manière à désaccorder les
ondes acoustiques et mécaniques qui naissent respectivement
dans la lame d'air et sur les feuilles de verre lorsque le
vitrage est soumis à un champ acoustique incident.

On connaît aussi, par la demande de brevet
25 allemand DE-A-28 03 740, un double vitrage isolant
acoustique comportant intérieurement, dans le but
d'améliorer les performances acoustiques, un profil
supplémentaire rapporté sur le cadre intercalaire
périphérique par l'intermédiaire d'une liaison élastique.

30 La Société déposante a recherché à améliorer
encore les performances acoustiques de tels vitrages et
elle a mis au point un nouveau type de configuration de
profilé rapporté sur un cadre intercalaire ou associé avec
lui, ce profilé formant contre les parois de substrat
35 transparent des micro-cavités dans lesquelles les ondes
acoustiques sont amenées à s'« épuiser » par frottement
contre leurs parois en regard, provoquant des pertes

thermo-visqueuses, c'est-à-dire transformant les ondes en énergie calorifique et, par là, diminuant l'énergie acoustique. Les vitrages selon la présente invention peuvent ainsi être qualifiés de vitrages « à effet de 5 pertes thermo-visqueuses » et, comme le montrent les résultats indiqués ci-après, permettent des améliorations notables des performances acoustiques.

La présente invention a donc d'abord pour objet un vitrage isolant acoustique comportant au moins deux 10 feuilles de substrat, assemblées à leur périphérie à l'aide d'un dispositif formant joint étanche et cadre intercalaire, qui définit avec les deux feuilles de substrat une cavité plate remplie d'un gaz, caractérisé par le fait que, sur au moins une partie de la périphérie de 15 ladite cavité, est formée au moins une micro-cavité constituant une zone de pertes thermo-visqueuses à partir de ladite cavité le long d'au moins l'une des parois internes des deux feuilles de substrat délimitant ladite cavité, les dimensions d'une micro-cavité étant choisies 20 pour favoriser la propagation d'une partie des ondes acoustiques depuis la cavité vers la micro-cavité, engendrant des pertes thermo-visqueuses et diminuant ainsi l'énergie acoustique de ladite cavité, des moyens étant prévus pour contenir les ondes acoustiques s'échappant de 25 ladite micro-cavité.

Conformément à la présente invention, une partie des ondes acoustiques d'une cavité du vitrage est absorbée principalement dans les moyennes et hautes fréquences.

Une micro-cavité se présente avantageusement sous 30 la forme d'une lame mince dont la largeur est comprise entre 0,2 mm et 1 mm bornes incluses et la hauteur utile est au moins égale à 6 mm, de préférence au moins égale à 11 mm.

Si l'épaisseur d'une micro-cavité est supérieure au 35 millimètre, on n'obtiendra pas l'effet attendu de diminution de l'énergie acoustique de la cavité. Il est

par ailleurs important que la hauteur utile de la micro-cavité soit suffisante afin que la surface de frottement de l'onde acoustique soit rendue importante, conduisant aux pertes thermo-visqueuses qui sont estimées être la cause de la diminution de l'énergie acoustique. Il faut cependant souligner que l'augmentation de la hauteur utile de la micro-cavité sera limitée par la nécessité de conserver un clair de vue acceptable dans le cas d'un vitrage transparent.

10 Conformément à un mode de réalisation intéressant de la présente invention, au moins une micro-cavité est formée sur au moins une face et au moins l'un des côtés du vitrage ; en particulier, on pourra prévoir qu'au moins une micro-cavité soit formée sur chacune des faces du vitrage, 15 notamment sur toute la périphérie de ce dernier.

Dans une forme de réalisation particulière, une micro-cavité est formée entre la paroi interne d'une feuille de substrat et une paroi en regard d'un profilé disposé à la périphérie interne de la cavité et délimitant 20 une chambre intérieure en communication avec la micro-cavité par au moins une ouverture pratiquée dans ladite paroi du profilé, ladite chambre permettant de contenir les ondes acoustiques s'échappant de la micro-cavité. En particulier, une ouverture est constituée par une fente 25 longitudinale continue ou discontinue sur toute la longueur d'un profilé. On préférera une fente discontinue pour maintenir la rigidité du profilé.

La ou les fentes seront disposées dans la partie inférieure du profilé à l'opposé de la cavité, à savoir, le 30 plus près possible du fond des micro-cavités afin de rendre maximales la hauteur utile de la micro-cavité et par conséquent les surfaces de frottement. On comprendra que l'on entend par « hauteur utile » d'une micro-cavité, la distance entre le plan supérieur de la fente et celui où la 35 micro-cavité débouche dans la cavité.

Une fente pourra par exemple avoir une hauteur de l'ordre de 1 mm.

Les fentes ont pour rôle d'assurer une circulation naturelle du gaz (air) pour forcer celui-ci à pénétrer dans la microcavité. Cette circulation est améliorée si l'on a prévu une configuration avec des micro-cavités sur chaque face du vitrage, ce qui représente un mode de réalisation préféré.

Ainsi, le profilé est avantageusement constitué par un élément présentant une section au moins en U dont le fond en contact avec la cavité remplie de gaz et les ailes délimitent la chambre intérieure et les ailes délimitent chacune une micro-cavité avec la paroi en regard du substrat et coopèrent par leur base avec le dispositif formant joint étanche et cadre intercalaire.

Conformément à une variante, le dispositif formant joint étanche et cadre intercalaire est constitué par un cadre présentant un fond en contact avec un joint de scellement périphérique adhérent aux bords internes des deux feuilles de substrat en regard, et des ailes disposées en regard des feuilles de substrat avec interposition d'un cordon de collage et d'étanchéité, continu ou discontinu, le profilé en U de formation des micro-cavités étant rapporté sur ledit cadre intermédiaire ou étant formé d'une seule pièce avec lui, auquel cas les ailes du cadre intermédiaire se prolongent pour former celles dudit profilé en U.

Conformément à une autre variante, le dispositif formant joint étanche et cadre intercalaire est constitué par un feuillard périphérique adhérent aux tranches des deux feuilles de substrat, le profilé en U de formation des micro-cavités étant rapporté sur ledit feuillard.

Les feuilles de substrat qui forment les doubles vitrages ou vitrages multiples selon la présente invention peuvent être constituées de verre monolithique, de verre feuilleté, ou de verre feuilleté dit « acoustique », c'est-

à-dire incorporant, comme feuille intercalaire située entre les feuilles de verre, au moins un film de matières plastiques particulières ayant des propriétés acoustiques. Dans ce cas, les performances acoustiques dues à ces films à propriétés acoustiques s'ajouteront à celles dues à la configuration dite « à effet de pertes thermo-visqueuses » de la présente invention.

Pour mieux illustrer l'objet de la présente invention, on va maintenant en décrire des modes de réalisation particuliers avec référence aux dessins annexés sur lesquels :

- la Figure 1 est une vue schématique en coupe transversale partielle dans une région de bordure d'un double vitrage conforme à une première variante de l'invention ;
- les Figures 2 et 3 sont des vues analogues à la Figure 1 d'un double vitrage conforme respectivement à une seconde et à une troisième variante de l'invention ; et
- la Figure 4 représente les courbes de l'indice d'affaiblissement acoustique en fonction de la fréquence pour différentes hauteurs de micro-cavités et par rapport à un vitrage de référence sans micro-cavité.

Si l'on se réfère à la Figure 1, on peut voir que l'on a désigné par 1 dans son ensemble un double vitrage isolant acoustique, qui comprend deux feuilles de verre 2, 3, d'épaisseur différente, qui sont maintenues séparées au moyen d'un dispositif périphérique 4 formant joint étanche et cadre intercalaire, les feuilles 2, 3 et le dispositif 4 délimitant une cavité plate 5, étanche, contenant un gaz tel que l'air.

Le dispositif 4 se compose d'un cadre intercalaire 6 consistant en un profilé qui comporte deux parois latérales 6a, 6b, chacune en contact avec la feuille de verre en regard avec interposition d'un cordon longitudinal de collage et d'étanchéité respectivement 7a,

7b. Les cordons de collage et d'étanchéité 7a, 7b sont continus.

Le cadre 6 peut être métallique (par exemple en aluminium) ou en matière composite, et les cordons de collage et d'étanchéité, en caoutchouc butyle par exemple.

Les deux parois latérales 6a, 6b sont fermées du côté interne par une paroi transversale avant 6c et du côté externe par une paroi transversale de fond 6d adhérent à un joint de scellement périphérique plan 8 en polysulfure qui est collé aux bordures internes des deux feuilles de verre 2 et 3 en regard. Le joint de scellement assure outre la fonction de collage et de maintien mécanique du vitrage, les fonctions d'étanchéité aux gaz, poussières et à l'eau liquide. Notons que l'étanchéité à la vapeur d'eau est assurée par les cordons de butyle 7a, 7b et par la présence d'aluminium en face 6d.

Les deux parois 6a, 6b du profilé 6 comportent chacune, parallèlement au cordon de collage et d'étanchéité respectif 7a, 7b, une fente longitudinale respectivement 9a, 9b, qui peut être continue ou discontinue.

Il est ainsi constitué entre la feuille de verre 2 et la paroi 6a une micro-cavité 5a et entre la feuille de verre 3 et la paroi 6b une micro-cavité 5b, les micro-cavités 5a et 5b ayant la forme de lames minces débouchant dans la cavité 5, le gaz contenu dans celle-ci circulant par ces micro-cavités 5a, 5b et par les fentes 9a, 9b dans la chambre intérieure 6e du cadre intercalaire 6, lequel constitue également le profilé dit « à effet de pertes thermo-visqueuses » qui constitue une caractéristique de la présente invention.

La représentation schématique de la Figure 1 n'est pas à l'échelle ; on indiquera ci-après les dimensions caractéristiques principales :

- | | |
|--------------------------------------|---------|
| - Epaisseur de la feuille de verre 2 | : 4 mm |
| - Epaisseur de la feuille de verre 3 | : 6 mm |
| - Epaisseur de la cavité 5 | : 20 mm |

- Epaisseur d'un cordon 7a, 7b / largeur
d'une micro-cavité 5a, 5b : 0,2 mm
- Distance entre les parois 6c et 6d : 20 mm
- Distance entre la paroi 6c et la bordure
supérieure d'une fente 9a, 9b / hauteur
utile d'une micro-cavité 5a, 5b : 15 mm

On a représenté symboliquement sur la Figure 1, par la flèche F, le trajet d'une onde sonore dans la micro-cavité 5a. La configuration de la présente invention est telle que l'onde est incitée à se déplacer dans cette micro-cavité en subissant un frottement contre les parois délimitant cette micro-cavité, son énergie acoustique diminuant grâce à ces pertes thermo-visqueuses.

A l'aide de mesures et de calculs, on a obtenu les indices d'affaiblissement acoustique en fonction de la fréquence pour des doubles vitrages conformes à la Figure 1 en faisant varier la hauteur utile des micro-cavités 5a, 5b : 4,5 mm ; 6 mm ; 11 mm et 16,5 mm, et en prenant comme référence un cadre intercalaire classique, sans fentes latérales, dont la paroi 6c se trouve dans le plan de la bordure supérieure des cordons 7a, 7b (réf = air).

A partir de ces courbes, on peut calculer les indices globaux de gain $R_{A, tr}$ et de gain R_w par rapport à la référence, conformément à la norme EN ISO 717 partie 1 :

Hauteur utile des micro-cavités (mm)	Gain $R_{A, tr}$ /Réf (dB)	Gain R_w /Réf (dB)
6,5	0	1
11	1	2
16,5	2	3

La variante de réalisation de la Figure 1 nécessite de modifier la hauteur d'un cadre intercalaire typique, tel que celui que l'on a utilisé pour le double vitrage de référence.

Pour illustrer la variante de réalisation de la Figure 2, on a utilisé des chiffres de référence supérieurs de 10 à ceux utilisés pour désigner les éléments analogues sur la Figure 1. Cette variante diffère de celle de la Figure 1 par le fait que l'on a utilisé un cadre intercalaire typique fermé par une paroi transversale 16f disposée dans le plan de la bordure supérieure des cordons 17a, 17b et que, sur ce cadre, on a rapporté un profilé 16 comportant un fond 16c et deux ailes 16a, 16b comportant les fentes respectivement 19a, 19b. Le profilé 16 peut être rapporté sur le cadre intercalaire typique par tous moyens tels que collage, soudage ou coextrusion.

Pour illustrer la variante de réalisation de la Figure 3, on a utilisé des chiffres de référence supérieurs de 20 à ceux utilisés pour désigner les éléments analogues sur la Figure 1. Cette variante diffère de celle de la Figure 1 par le fait que le dispositif 24 est limité à un feuillard périphérique 28 adhérent aux tranches des deux feuilles de verre 22 et 23, et que le profilé en U 26, qui comporte le fond 26c et les ailes 26a et 26b avec les fentes respectivement 29a et 29b, est directement rapporté sur le feuillard 28. Le feuillard 28 est par exemple en aluminium et permet ainsi d'assurer une étanchéité totale.

Il est bien entendu que les modes de réalisation particuliers décrits ci-dessus ont été donnés à titre indicatif et non limitatif et que des modifications et variantes peuvent être apportées sans que l'on s'écarte pour autant du cadre de la présente invention.

L'invention a été décrite pour un vitrage isolant comprenant au moins deux feuilles de substrat transparent verrier. Elle s'applique également à des vitrages isolants dont les substrats ne sont pas forcément transparents et/ou verriers, tels que des substrats en métal, polycarbonate, méthacrylate.

REVENDEICATIONS

1 - Vitrage isolant acoustique comportant au moins deux feuilles de substrat (2, 3 ; 12, 13 ; 22, 23),
5 assemblées à leur périphérie à l'aide d'un dispositif (4 ; 14 ; 24) formant joint étanche et cadre intercalaire, qui définit avec les deux feuilles de substrat (2, 3 ; 12, 13 ; 22, 23), une cavité plate (5 ; 15 ; 25) remplie d'un gaz, caractérisé par le fait que, sur au moins une partie de la
10 périphérie de ladite cavité (5 ; 15 ; 25), est formée au moins une micro-cavité (5a, 5b ; 15a, 15b ; 25a, 25b), constituant une zone de pertes thermo-visqueuses à partir de ladite cavité (5 ; 15 ; 25) le long d'au moins l'une des parois internes des deux feuilles de substrat (2, 3 ; 12,
15 13 ; 22, 23) délimitant ladite cavité (5 ; 15 ; 25), les dimensions d'une micro-cavité (5a, 5b ; 15a, 15b ; 25a, 25b) étant choisies pour favoriser la propagation d'une partie des ondes acoustiques de la cavité (5 ; 15 ; 25) vers la micro-cavité, engendrant des pertes thermo-
20 visqueuses et diminuant ainsi l'énergie acoustique de ladite cavité; des moyens (6e ; 16e ; 26e) étant prévus pour contenir les ondes acoustiques s'échappant de ladite micro-cavité (5a, 5b ; 15a, 15b ; 25a, 25b).

2 - Vitrage selon la revendication 1, caractérisé
25 par le fait qu'une micro-cavité (5a, 5b ; 15a, 15b ; 25a, 25b) se présente sous la forme d'une lame mince dont la largeur est comprise entre 0,2 mm et 1 mm bornes incluses et la hauteur utile est au moins égale à 6 mm.

3 - Vitrage selon la revendication 2, caractérisé
30 par le fait que la hauteur de la lame mince est au moins égale à 11 mm.

4 - Vitrage selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé par le fait qu'au moins une micro-cavité (5a, 5b ; 15a, 15b ; 25a, 25b) est formée sur au moins une face
35 et au moins l'un des côtés du vitrage.

5 - Vitrage selon la revendication 4, caractérisé par le fait qu'au moins une micro-cavité (5a, 5b ; 15a, 15b ; 25a, 25b) est formée sur chacune des faces du vitrage, notamment sur toute la périphérie de ce dernier.

5 6 - Vitrage selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé par le fait qu'une micro-cavité (5a, 5b ; 15a, 15b ; 25a, 25b) est formée entre la paroi interne d'une feuille de substrat (2, 3 ; 12, 13 ; 22, 23) et une paroi en regard (6a, 6b ; 16a, 16b ; 26a, 26b) d'un profilé (6 ; 10 16 ; 26) disposé à la périphérie interne de la cavité (5 ; 15 ; 25) et délimitant une chambre intérieure (6e ; 16e ; 26e) en communication avec la micro-cavité (5a, 5b ; 15a, 15b ; 25a, 25b) par au moins une ouverture (9a, 9b ; 19a, 19b ; 29a, 29b), pratiquée dans ladite paroi (6a, 6b ; 15 16a, 16b ; 26a, 26b) du profilé (6 ; 16 ; 26), ladite chambre (6e ; 16e ; 26e) permettant de contenir les ondes acoustiques s'échappant de la micro-cavité (5a, 5b ; 15a, 15b ; 25a, 25b).

7 - Vitrage selon la revendication 6, caractérisé 20 par le fait qu'une ouverture (9a, 9b ; 19a, 19b ; 29a, 29b) est constituée par une fente longitudinale continue ou discontinue, agencée dans la partie inférieure du profilé à l'opposé de la cavité plate (5 ; 15 ; 25).

8 - Vitrage selon la revendication 7, caractérisé 25 par le fait que la hauteur de la fente (9a, 9b ; 19a, 19b ; 29a, 29b) est de l'ordre de 1 mm.

9 - Vitrage selon l'une des revendications 6 à 8, caractérisé par le fait que le profilé (6 ; 16 ; 26) est constitué par un élément de section au moins en U dont le 30 fond (6c ; 16c ; 26c) en contact avec la cavité remplie de gaz et les ailes (6a, 6b ; 16a, 16b ; 26a, 26b) délimitent la chambre intérieure (6e ; 16e ; 26e), et les ailes (6a, 6b ; 16a, 16b ; 26a, 26b) délimitent chacune une micro-cavité (5a, 5b ; 15a, 15b ; 25a, 25b) avec la paroi en 35 regard du substrat (2, 3 ; 12, 13 ; 22, 23) et coopèrent

11

par leur base avec le dispositif (4 ; 14 ; 24) formant joint étanche et cadre intercalaire.

10 - Vitrage selon la revendication 9, caractérisé par le fait que le dispositif (4 ; 14) formant joint étanche et cadre intercalaire est constitué par un cadre (6 ; 16) présentant un fond (6d) ; 16d) en contact avec un joint de scellement périphérique (8 ; 18) adhérent aux bords internes des deux feuilles de substrat (2, 3 ; 12, 13) en regard, et des ailes (6a, 6b ; 16a, 16b) disposées en regard des feuilles de substrat (2, 3 ; 12, 13) avec interposition d'un cordon de collage et d'étanchéité (7a, 7b ; 17a, 17b), continu ou discontinu, le profilé en U de formation des micro-cavités étant rapporté sur ledit cadre intermédiaire (14) ou étant formé d'une seule pièce avec lui, auquel cas les ailes (6a, 6b) du cadre intermédiaire (6) se prolongent pour former celles dudit profilé en U.

11 - Vitrage selon la revendication 9, caractérisé par le fait que le dispositif (24) formant joint étanche et cadre intercalaire est constitué par un feillard périphérique (28) adhérent aux tranches des deux feuilles de substrat (22, 23), le profilé en U (26) de formation des micro-cavités (25a, 25b) étant rapporté sur ledit feillard (28).

25 12 - Vitrage selon l'une des revendications 1 à 11, caractérisé par le fait qu'une feuille de substrat (2, 3 ; 12, 13 ; 22, 23) est constituée par un verre monolithique, un verre feuilleté ou un verre feuilleté acoustique.

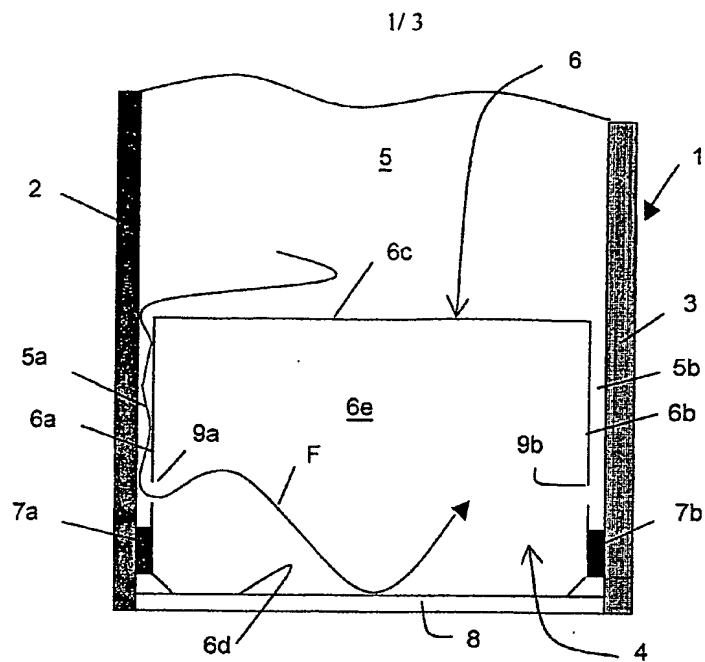


Fig. 1

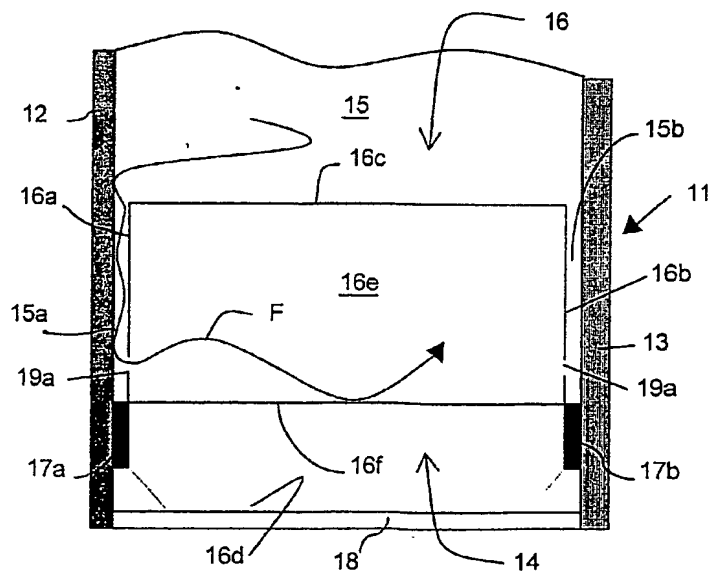


Fig. 2

2 / 3

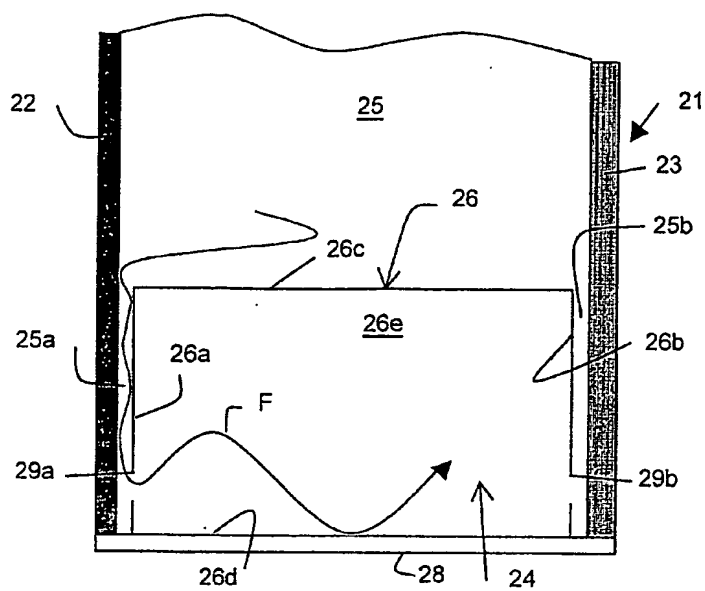
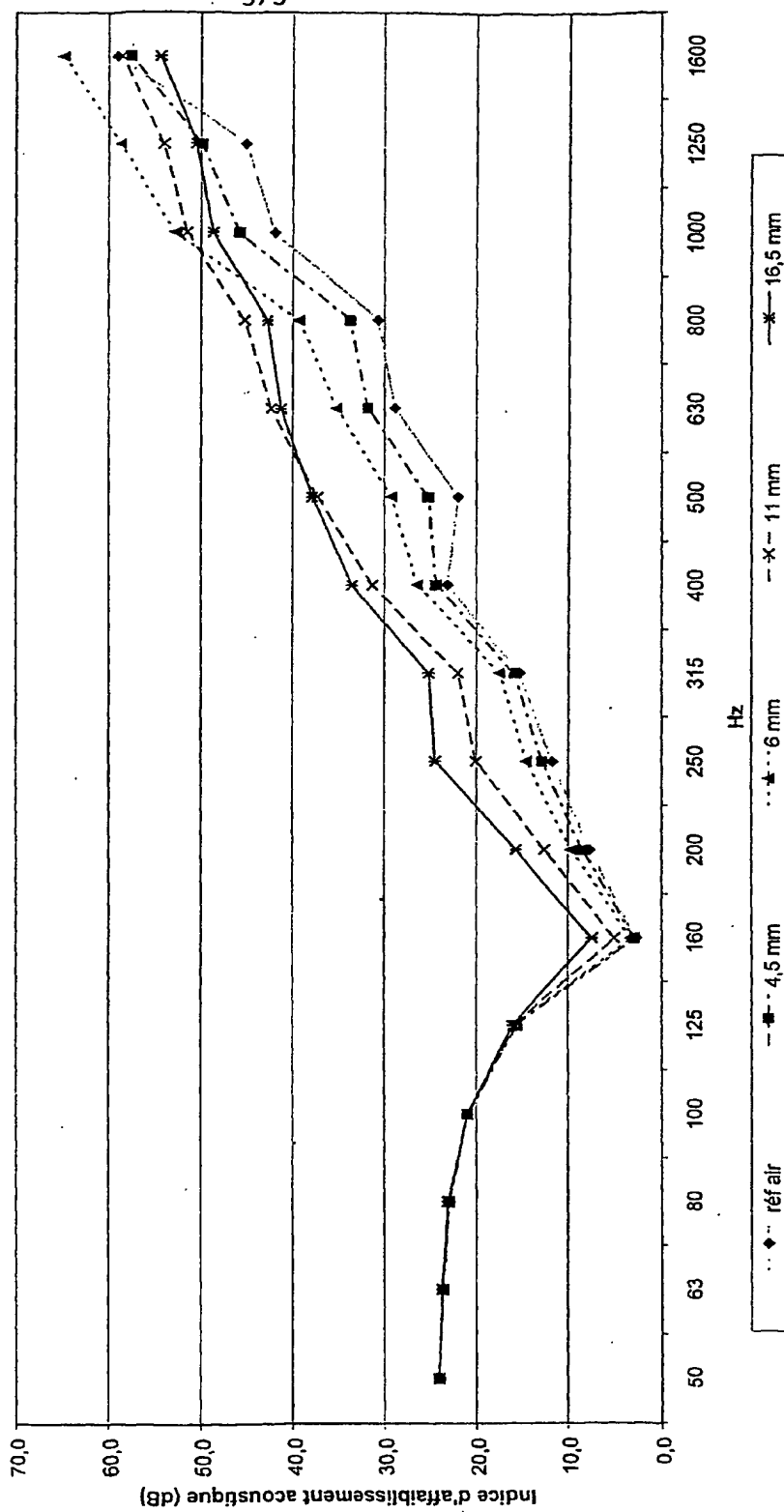


Fig. 3

3/3

4/20/6

Fig. 4



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/FR 03/02138

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 E06B3/66

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 E06B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 23 50 602 A (FANKHAUSER GLAS AG; FANKHAUSER GLAS AG STEFFISBURG) 24 April 1975 (1975-04-24)	1-6, 9-12
Y	page 3, paragraph 5 -page 4, paragraph 3; figure	7, 8
Y	DE 27 48 223 A (DCL GLASS CONSULT GMBH) 3 May 1979 (1979-05-03)	7, 8
A	page 6, paragraph 2 -page 12, paragraph 4; figure 2	1-6, 12

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- * & * document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

17 November 2003

Date of mailing of the international search report

27/11/2003

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Depoorter, F

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/FR 03/02138

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 2350602	A	24-04-1975	CH 582636 A5	15-12-1976
			DE 2350602 A1	24-04-1975
DE 2748223	A	03-05-1979	DE 2748223 A1	03-05-1979

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale No

PCT/FR 03/02138

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
CIB 7 E06B3/66

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)

CIB 7 E06B

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie *	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	DE 23 50 602 A (FANKHAUSER GLAS AG; FANKHAUSER GLAS AG STEFFISBURG) 24 avril 1975 (1975-04-24)	1-6, 9-12
Y	page 3, alinéa 5 -page 4, alinéa 3; figure ---	7, 8
Y	DE 27 48 223 A (DCL GLASS CONSULT GMBH) 3 mai 1979 (1979-05-03)	7, 8
A	page 6, alinéa 2 -page 12, alinéa 4; figure 2 -----	1-6, 12

☐ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

* Catégories spéciales de documents cités:

A document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent

E document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date

L document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)

O document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens

P document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

T document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention

X document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément

Y document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier

Z document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

17 novembre 2003

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

27/11/2003

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Depoorter, F

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale No

PCT/FR 03/02138

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
DE 2350602	A	24-04-1975	CH 582636 A5	15-12-1976
			DE 2350602 A1	24-04-1975
DE 2748223	A	03-05-1979	DE 2748223 A1	03-05-1979